



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ Offenl gungsschrift  
⑩ DE 197 57 416 A 1

⑤ Int. Cl.<sup>6</sup>:  
G 01 N 33/34  
G 01 N 21/55  
G 01 N 21/49

⑲ Aktenzeichen: 197 57 416.5  
⑳ Anmeldetag: 23. 12. 97  
㉑ Offenlegungstag: 1. 7. 99

DE 197 57 416 A 1

⑦1 Anmelder:  
Siemens AG, 80333 München, DE

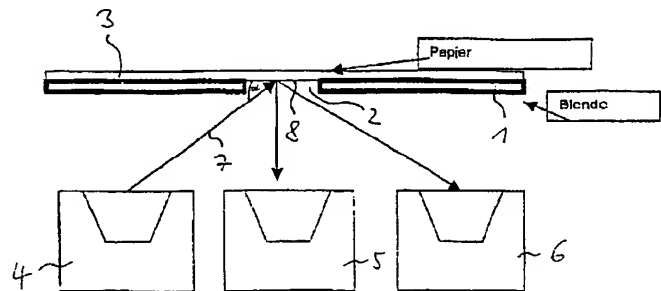
⑦2 Erfinder:  
Haas, Heinz, (Ing.grad.), 93059 Regensburg, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Verfahren und Vorrichtung zum Erkennen von Papierarten und Verwendung des Verfahrens bzw. der Vorrichtung

⑤7 Verfahren zum Erkennen von Papierarten, bei dem mittels mindestens einem Strahlungsemitter (4) elektromagnetische Strahlung schräg auf eine Papieroberfläche (8) gesandt wird, bei dem mittels mindestens einem ersten Strahlungsempfänger (5) ein von der Papieroberfläche diffus reflektierter Teil der elektromagnetischen Strahlung detektiert wird und bei dem mittels mindestens einem zweiten Strahlungsempfänger (6) ein von der Papieroberfläche (8) gerichtet reflektierter Teil der elektromagnetischen Strahlung detektiert wird.



DE 197 57 416 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Erkennen von Papierarten und auf eine Verwendung des Verfahrens bzw. der Vorrichtung.

Zur Steigerung der Druckqualität von Druckern, insbesondere von Laserdruckern aber auch von Tintenstrahldruckern, ist es wünschenswert, die Druckparameter des Druckers auf die verschiedenen möglichen Papiertypen wie "matt", "glänzend" oder "transparente Folie" einstellen zu können. Grundsätzlich kann eine derartige Einstellung manuell erfolgen. Zuverlässiger und benutzerfreundlicher ist jedoch eine automatische Papiererkennung.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur automatischen Papiererkennung zur Verfügung zu stellen.

Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 bzw. durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 3 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche 2 und 4 bis 8. Eine bevorzugte Verwendung der Erfindung ist Gegenstand des Anspruchs 9.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird elektromagnetische Strahlung, bevorzugt Infrarotstrahlung oder Licht, von einem Strahlungsemitter, beispielsweise eine Infrarotdiode, eine Glühlampe, ein Laser oder eine Leuchtdiode, auf die Papieroberfläche gesandt. Die Strahlachse der elektromagnetischen Strahlung und die Papieroberfläche schließen einen Winkel  $\alpha$  ein, der größere als  $0^\circ$  und kleiner als  $90^\circ$  ist und bevorzugt zwischen  $30^\circ$  und  $60^\circ$  liegt.

Die auf die Papieroberfläche gesandte elektromagnetische Strahlung wird von der Papieroberfläche zum Teil durch gerichtete Reflexion und zum Teil durch diffuse Reflexion reflektiert. Bei der gerichteten Reflexion wird die elektromagnetische Strahlung von der Oberfläche des Blattes entsprechend dem Reflexionsgesetz reflektiert. Bei der diffusen Reflexion dringt die Strahlung in das Papier ein und wird dann ungerichtet wieder abgestrahlt ("reflektiert").

Die durch gerichtete Reflexion und durch diffuse Reflexion reflektierten Anteile der elektromagnetischen Strahlung sind vom jeweiligen Papiertyp, im Wesentlichen von der Beschaffenheit der Papieroberfläche abhängig. Folgende Fälle (idealisiert) sind zu unterscheiden:

1. Transparente (Kunststoff-) Folie: Bei einem Brechungsindex  $n$  der Folie von 1,5 werden ca. 4% der elektromagnetischen Strahlung durch gerichtete Reflexion (von Vorder- und Rückseite der Folie) reflektiert; keine diffuse Reflexion.
2. Glanzpapier: Ca. 4% der elektromagnetischen Strahlung wird durch gerichtete Reflexion reflektiert. Zusätzlich wird ein Teil der elektromagnetischen Strahlung diffus reflektiert.
3. Mattes Papier: Im Wesentlichen nur diffuse Reflexion.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren werden mindestens zwei optoelektronische Strahlungsempfänger, beispielsweise Fotodioden oder Fototransistoren, verwendet, die so angeordnet sind, daß einer der Empfänger bevorzugt diffus reflektierte Strahlung und der zweite bevorzugt gerichtet reflektierte Strahlung empfängt. Dazu ist vorteilhaftweise der Empfangsbereich des ersten Empfängers auf derjenigen Flächennormalen des Blattes angeordnet, die durch den Auftreffpunkt der vom Emitter ausgesandten elektromagnetischen Strahlung auf dem Blatt verläuft. Der Empfangsbereich des zweiten Empfängers liegt bevorzugt auf der Strahlachse des von dem Blatt total reflektierten Tei-

les der von dem Emitter ausgesandten elektromagnetischen Strahlung. Die beiden Empfänger sind auf derselben Seite des Blattes wie der Emitter angeordnet.

Je nach Beschaffenheit des Papiers ergibt sich ein unterschiedliches Verhältnis der beiden Empfangssignale der optoelektronischen Strahlungsempfänger.

Durch das erfindungsgemäße Verfahren ist es möglich, sowohl den Glanzgrad von Papier (inklusive Unterscheidung glänzend/matt) als auch die Unterscheidung Papier/Folie automatisch zu erkennen bzw. zu treffen.

Die Erfindung wird im folgenden anhand eines Ausführungsbeispiels in Verbindung mit einer Figur näher erläutert. Die Figur zeigt eine Prinzipdarstellung des Ausführungsbeispiels.

In dem Ausführungsbeispiel befindet sich auf einer Blendenvorrichtung 1 mit einer Blendenöffnung 2 ein Blatt Papier 3. Auf der dem Blatt 3 gegenüberliegenden Seite der Blende 1 sind ein Strahlungsemitter 4, ein erster elektromagnetischer Strahlungsempfänger 5 und ein zweiter elektromagnetischer Strahlungsempfänger 6 nebeneinander angeordnet. Der erste elektromagnetische Strahlungsempfänger 5 befindet sich genau gegenüber der Blendenöffnung 2 und ist zwischen dem Strahlungsemitter 4 und dem zweiten elektromagnetischen Strahlungsempfänger 6 platziert.

Im Betrieb sendet der Strahlungsemitter 4 elektromagnetische Strahlung durch die Blendenöffnung 2 hindurch auf das Blatt 3. Die Strahlachse 7 der von dem Strahlungsemitter 4 ausgesandten elektromagnetischen Strahlung schließt mit der Oberfläche 8 des Blattes 3 einen Winkel  $\alpha$  ein, der zwischen  $30^\circ$  und  $60^\circ$  liegt. Abhängig von der Papierart des Blattes 3 wird die vom Strahlungsemitter 4 ausgesandte elektromagnetische Strahlung zu verschiedenen Anteilen durch gerichtete Reflexion und durch diffuse Reflexion von dem Blatt 3 reflektiert. Diese verschiedenen Anteile von reflektiertem Licht werden zumindest teilweise von den beiden Strahlungsempfängern 5, 6 empfangen. Bei verschiedenen Papierarten ergeben sich verschiedene Signalgrößen an den Strahlungsempfängern 5, 6. Über eine Auswertung der verschiedenen Signalgrößen mittels einer geeigneten Auswerteschaltung lassen sich verschiedene Papierarten auf diese Weise voneinander unterscheiden.

Idealisiert können folgende Fälle unterschieden werden:

1. Transparente Kunststoff-Folie: Bei einem Brechungsindex  $n$  des Papiers von 1,5 werden rund 4% der auf das Blatt auftreffenden elektromagnetischen Strahlung gerichtet reflektiert und zwar von der Vorder- und der Rückseite (vom Strahlungsempfänger aus gesehen) der Folie. Diese gerichtet reflektierte elektromagnetische Strahlung trifft im Wesentlichen auf den zweiten optoelektronischen Strahlungsempfänger 6. Auf den ersten optoelektronischen Strahlungsempfänger 1 trifft im Wesentlichen keine elektromagnetische Strahlung.
2. Glanzpapier: Rund 4% der auf das Blatt 3 treffenden elektromagnetischen Strahlung wird durch gerichtete Reflexion auf den zweiten optoelektronischen Strahlungsempfänger 6 reflektiert. Ein geringfügiger Anteil von diffus reflektierter Strahlung gelangt sowohl auf den ersten 5 als auch auf den zweiten optoelektronischen Strahlungsempfänger 6.
3. Mattes Papier: Hier wird die auf das Blatt 3 treffende elektromagnetische Strahlung nur diffus reflektiert; folglich gelangt diffus reflektierte elektromagnetische Strahlung sowohl auf den ersten optoelektronischen Strahlungsempfänger 5 als auch auf den zweiten optoelektronischen Strahlungsempfänger 6.

Die Blende 3 dient zur Einengung des Strahlenganges.

Eine zusätzliche Verbesserung des erfindungsgemäßen Verfahrens und der erfindungsgemäßen Vorrichtung sind erzielbar mittels zusätzlicher Optiken (Sammellinsen), mittels Bauformen des Strahlungsemitters **4** und/oder der optoelektronischen Strahlungsempfänger **5**, **6** mit Linse(n) und/oder mittels VCSEL (Vertical Cavity Surface Emitting Laser)-Strahlungsemitter. Dadurch wird der Dynamik-Bereich vergrößert bzw. kann auf die Blende verzichtet werden.

Das oben beschriebene Ausführungsbeispiel ist mit der Mindestanzahl an Strahlungsempfängern (2 Stück) ausgestattet. Es können jedoch auch mehr als zwei Strahlungsempfänger verwendet werden.

#### Patentansprüche

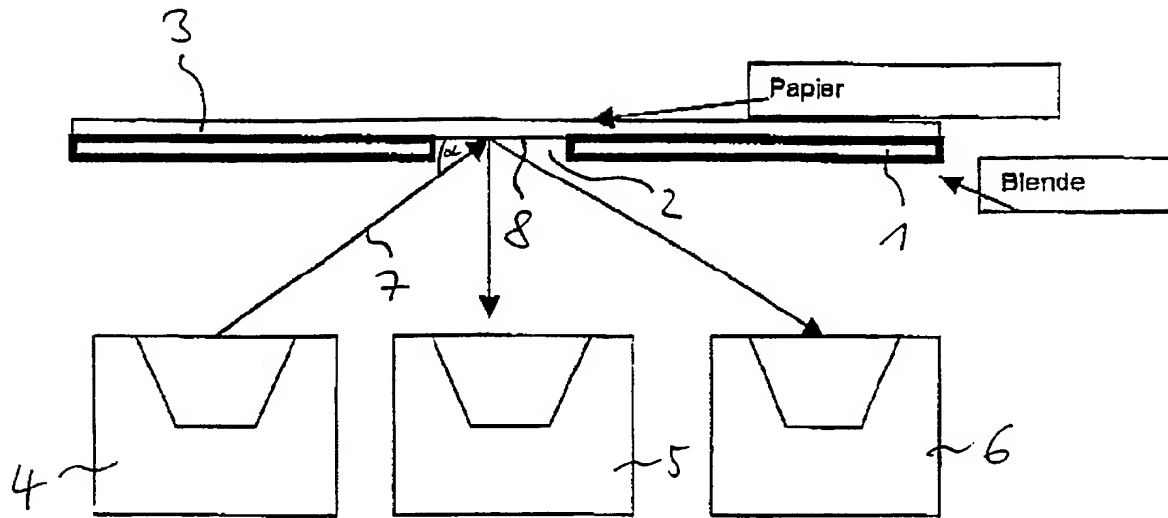
1. Verfahren zum Erkennen von Papierarten, **dadurch gekennzeichnet**, daß mittels mindestens einem Strahlungsemitter (**4**) elektromagnetische Strahlung schräg auf eine Papieroberfläche (**8**) gesandt wird, daß mittels mindestens einem ersten Strahlungsempfänger (**5**) ein von der Papieroberfläche diffus reflektierter Teil der elektromagnetischen Strahlung detektiert wird und daß mittels mindestens einem zweiten Strahlungsempfänger (**6**) ein von der Papieroberfläche (**8**) gerichtet reflektierter Teil der elektromagnetischen Strahlung detektiert wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Strahlachse (**7**) der auf die Papieroberfläche (**8**) gesandten elektromagnetischen Strahlung mit der Papieroberfläche (**8**) einen Winkel  $\alpha$  zwischen  $30^\circ$  und  $60^\circ$  einschließt.
3. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens gemäß Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß ein Empfangsbereich des ersten Strahlungsempfängers (**5**) im Wesentlichen dem Auftreffpunkt der elektromagnetischen Strahlung auf der Papieroberfläche (**8**) gegenüberliegt und daß ein Empfangsbereich des zweiten Strahlungsempfängers (**6**) seitlich versetzt zum Auftreffpunkt angeordnet ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Strahlungsemitter (**4**), der erste Strahlungsempfänger (**5**) und der zweite Strahlungsempfänger (**6**) auf derselben Seite der Papieroberfläche (**8**) angeordnet sind.
5. Vorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die durch den Auftreffpunkt verlaufende Flächennormale der Papieroberfläche (**8**) einen Empfangsbereich des ersten optoelektronischen Strahlungsempfängers (**5**) schneidet und daß die Strahlachse des von der Papieroberfläche (**8**) gerichtet reflektierten Teiles der elektromagnetischen Strahlung einen Empfangsbereich des zweiten optoelektronischen Strahlungsempfängers (**6**) schneidet.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Strahlungsemitter (**4**) und der Papieroberfläche eine Blende (**1**) mit einer Blendenöffnung (**2**) angeordnet ist und daß die elektromagnetische Strahlung durch die Blendenöffnung (**2**) hindurch auf die Papieroberfläche (**8**) gesandt wird.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Strahlungsemitter (**4**) eine infrarotes oder sichtbares Licht emittierende Lumineszenzdiode ist.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Strahlungsemitter (**4**) ein oberflächenemittierender Halbleiterlaser (Vertical Cavity Surface Emitting Laser (VCSEL)) ist.

9. Verwendung des Verfahrens gemäß Anspruch 1 oder 2 bzw. Verwendung der Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 3 bis 8 zur Papiererkennung in einem Drucker.

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---



Figur